

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Fakulta strojní  
Katedra výrobních strojů a konstruování

Stojan pro informační kiosek  
Stand of Information Kiosk

Student: Jiří Prošvic

Vedoucí bakalářské práce: Dr. Ing. Anna Plchová

Ostrava 2011

## **Zadání bakalářské práce**

Student: **Jiří Prošvic**  
Studijní program: B2341 Strojírenství  
Studijní obor: 2302R010 Konstrukce strojů a zařízení  
Specializace: 60 Průmyslový design  
Téma: **Stojan pro informační kiosek**  
**Stand of Information Kiosk**

Zásady pro vypracování:

1. Proveďte rešerši v oblasti navrhovaného zařízení.
2. Informační kiosek bude mobilní, umístěn v interiéru, musí zajistit bezpečnost uživatele.
3. Maximální rozměr použitého LCD monitoru 24".
4. Pro vytvoření 3D modelu zvolte CAD/CAM systém používaný na Fakultě strojní.
5. Ze 3D modelu vytvořte sestavný výkres vámi navrhovaného zařízení.
6. Nakreslete jeden dílenský výkres ze sestavy (zadání bude upřesněno v průběhu řešení).
7. Proveďte nezbytné výpočty s využitím speciálních SW.
8. Bakalářská práce vyhotovená v souladu s požadavky a předpisy FS bude obsahovat úvodní rešerši, návrh konceptu, nezbytné pevnostní výpočty a popis konstrukčního řešení.
9. Rozsah práce: min. 35 stran textu mimo přílohy, výkresová část formát A1.  
Pro obhajobu zhotovte model některého vybraného prvku, bude upřesněno v průběhu řešení práce, dále vizualizaci finálního návrhu.

Seznam doporučené odborné literatury:

ČSN 01 6910 *Úprava písemností psaných strojem nebo zpracovaných textovými editory*. Praha: Český normalizační institut, srpen 1997. 36 s.

ČSN ISO 690 *Bibliografické citace. Obsah, forma a struktura*. Praha: Český normalizační institut, 1996. 32 s.

PLCHOVÁ, A., HRUDIČKOVÁ, M. *Design v konstrukci strojů návody do cvičení*. 1. vyd. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2005. 54 s. ISBN 80-248-0794-7.

Petruželka, J. *Ročníkový projekt. Jak psát bakalářskou práci* [online]. Ostrava: VŠB-TUO, FS, poslední aktualizace 30. 6. 2009 [cit. 2009-30-10]. Dostupný z www: <URL: <http://www.345.vsb.cz/KE%20vyuka/Jak%20ps%C3%A1t%20cerven%202009.pdf>>.

DEJL Z. *Konstrukce strojů a zařízení I – Spojovací části strojů*, Ostrava: Montanex, 2000, ISBN 80-7225-018-3

KALÁB, K. *Části a mechanismy strojů pro bakaláře, Části spojovací*, Ostrava 2008, ISBN 978 -80-248-1290-8, VŠB – TU Ostrava, 90 s.

NĚMČEK, M.: *Řešené příklady z částí a mechanismů strojů*. 2. vydání. Skripta VŠB-TU Ostrava, 2008, ISBN 978-80-248-1782-8.

Firemní literatura, podklady apod.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Dr. Ing. Anna Plchová**

Datum zadání: 17.12.2010

Datum odevzdání: 23.05.2011



doc. Dr. Ing. Ladislav Kovář  
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Farana, CSc.  
děkan fakulty

### Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě.....

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména §35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a §60 – školní dílo.

- беру на вѣдомі, же Высoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§35 odst. 3).

- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.

- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu §12 odst. 4 autorského zákona.

- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

- беру на вѣдомі, же оdevздáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě.....

.....

podpis

Jméno a příjmení autora práce: Jiří Prošvic

Adresa trvalého pobytu autora práce: Kollárovo nám.8, Olomouc 779 00

## **ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

PROŠVIC, J. *Stojan pro informační kiosek: bakalářská práce*. Ostrava: VŠB Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra výrobních strojů a konstruování, 2011, 38 s. Vedoucí práce: Dr. Ing. Plchová, A.

Bakalářská práce se zabývá návrhem stojanu pro informační kiosek. Na úvod je popsán princip fungování těchto zařízení. Následuje rešerše zaměřená na rozdělení kiosků a jejich detailní popis. Vlastní návrh zařízení se zaměřuje na konstrukční, ergonomické a designové řešení. Další část se věnuje pevnostním výpočtům. Konečný návrh je proveden v grafických programech i jako reálný model. V závěru bakalářské práce jsou uvedeny některé vizualizace.

## **ANNOTATION OF BACHELOR THESIS**

PROŠVIC, J. *Stand of Information Kiosk: Bachelor Thesis*. Ostrava : VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Production Machines and Design, 2011, 38 p. Thesis head: Dr. Ing. Plchová, A.

This thesis describes the design of the stand for the information kiosk. The introduction describes the principle of operation of these facilities. The following researches focused on the distribution of kiosks and their detailed description. Own design of the equipment focuses on construction, ergonomics and design solutions. Another section is devoted to strength calculations. The final design is done in a graphics program and a real model. The concluding part presents some visualization.

### Poděkování:

Děkuji Dr. Ing. Anně Plchové, Ing. Mileně Hrudíčkové, Ph.D. a MgA. Petru Něničkovi za pomoc a cenné rady, které mi poskytli při zpracování bakalářské práce.

# OBSAH

<b>1. Úvod.....</b>	<b>11</b>
1.1 Cíle práce.....	11
<b>2. Rešerše.....</b>	<b>12</b>
2.1 Rozdělení.....	12
2.2 Externí kiosky .....	12
2.3 Interní kiosky.....	13
2.4 Na kartu nebo chip .....	14
2.5 Pro veřejnost.....	14
2.6 Závěsné.....	14
2.7 Statické.....	15
2.8 Mobilní .....	16
2.9 Pro handicapované, pro děti .....	16
2.10 Reklamní a mediální panely .....	17
2.10 Terminály sběru dat.....	17
2.11 Možnosti ovládání .....	18
<b>3. Návrh vlastního řešení .....</b>	<b>19</b>
3.1 Ergonomická studie.....	19
3.2 Tvarová studie .....	21
3.3 Materiálové a barevné provedení .....	21
<b>4. Konečná varianta .....</b>	<b>22</b>
4.1 Skice.....	22



4.2 Konstrukce .....	23
4.3 Využití vnitřního prostoru .....	24
4.4 Způsob otevírání .....	25
<b>5. Pevnostní výpočty .....</b>	<b>28</b>
5.1 Metoda konečný prvků .....	28
5.2 Výpočet stability .....	29
<b>6. Tvorba fyzického modelu .....</b>	<b>31</b>
<b>7. Závěr .....</b>	<b>33</b>
<b>8. Seznam použité literatury .....</b>	<b>37</b>
<b>9. Seznam příloh .....</b>	<b>38</b>

## Seznam použitého značení a zkratek:

a - vzdálenost od klopného bodu k těžišti.....	[mm]
b – vzdálenost od klopného bodu k zatěžující síle $F_1$ .....	[mm]
$b_2$ - délka předpažení.....	[mm]
c - vzdálenost od klopného bodu k zatěžující síle $F_2$ .....	[mm]
$F_1$ - zatěžující síla dospělého.....	[N]
$F_2$ – zatěžující síla dítěte.....	[N]
g- gravitační zrychlení.....	[m.s <sup>-2</sup> ]
$h_1$ - výška vstoje.....	[mm]
M – působíště gravitační síly.....	[-]
m- hmotnost kiosku.....	[kg]

# 1. Úvod

V dnešní počítačové době se setkáváme se spoustou nových informačních technologií. Proto je na místě zabývat se touto problematikou. V bakalářské práci je řešen návrh stojanu pro informační kiosky.

Jedním ze způsobů poskytování informací jsou již zmíněné informační kiosky, které využívají k přenosu informací audiovizuální techniku, tedy dotykové či bezdotykové displeje s reproduktory. Je důležité poskytnout široké veřejnosti jednoduché a pohodlné užívání těchto zařízení.

Proto bude v bakalářské práci řešen konkrétní návrh řešení informačního kiosku, který musí splňovat všechny požadavky uvedené v zadání.

V první části práce je provedena rešerše podobných zařízení, tzn. jejich rozdělení a popis jednotlivých typů. V druhé části práce dojde k řešení vlastního návrhu. Řešeny jsou estetická, konstrukční a v neposlední řadě ergonomická hlediska. Umístění kiosku je v interiéru, což znamená, že není nutné řešit vysoké nároky na odolnost proti vlivu počasí a změnám klimatických podmínek. V další části je řešena konečná varianta řešení, kde je uveden konkrétní návrh konstrukce. Dále jsou provedeny pevnostní výpočty a jejich vyhodnocení. V závěru práce je srovnán konečný stav návrhu se zadanými cíly.

## 1.1 Cíle práce

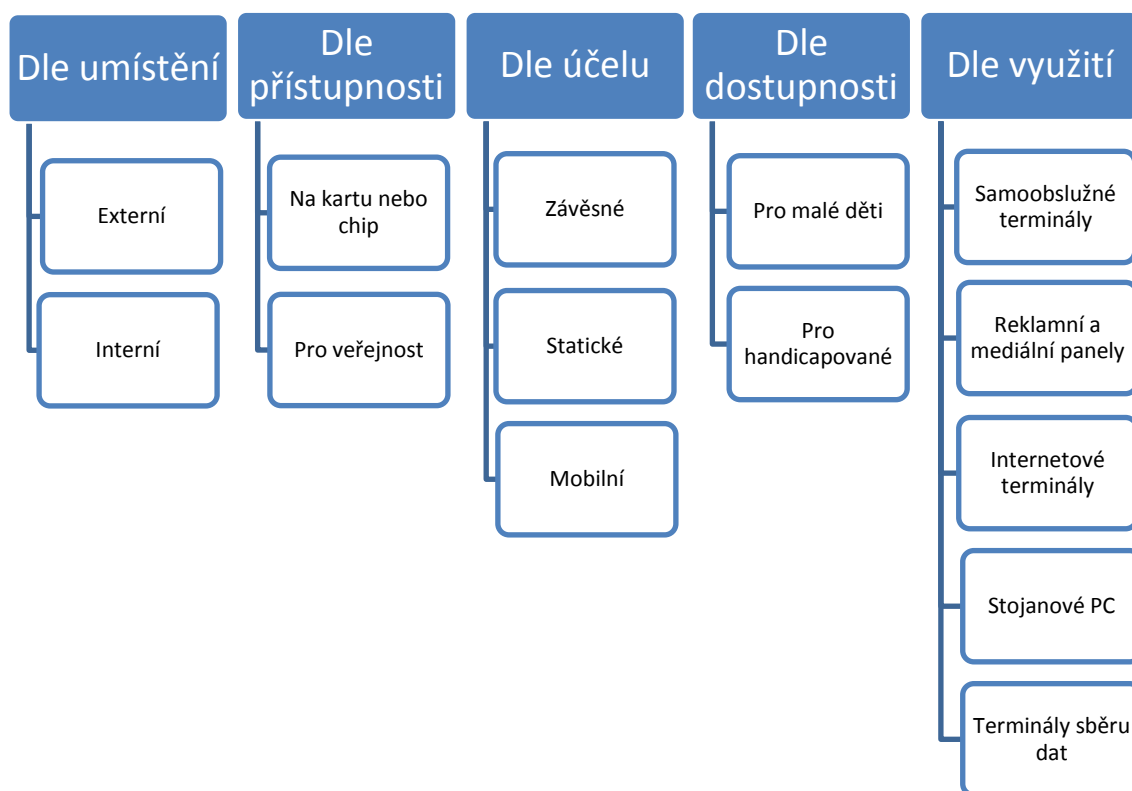
1. Provést rešerši v oblasti navrhovaného zařízení.
2. Informační kiosk bude mobilní, umístěn v interiéru, musí zajistit bezpečnost uživatele.
3. Maximální rozměr použitého LCD monitoru 24“.
4. Pro vytvoření 3D modelu zvolit CAD/CAM systém
5. Ze 3D modelu vytvořit sestavný výkres zařízení.
6. Nakreslit jeden dílenský výkres ze sestavy .
7. Provést nezbytné výpočty s využitím speciálních SW.

## 2. Rešerše

Podstatou této rešerše je poskytnutí informací o informačních kioscích. Tato problematika je zajímavá z hlediska konstrukčního i estetického. Aktuálnost tohoto téma je v dnešní počítačové době na místě. Je důležité širokému okolí umožnit jednoduché používání těchto zařízení a ubírat se tímto směrem tj. jednoduchost a funkčnost.

### 2.1 Rozdělení

Informační kiosky lze dělit dle nejrůznějších kritérií.



Obr. 2.1 Rozdělení informačních kiosků

### 2.2 Externí kiosky

Vzhledem k umístění je nutno počítat s vnějšími vlivy tj. střídaní teplot, působení slunečního záření, povětrnostní vlivy, vlhkost atd. V neposlední řadě nesmíme zapomenout na ochranu zařízení z hlediska způsobu manipulace uživatelů. K zajištění stability u rozměrnějších kiosků je dostačující jejich vlastní tíha. U méně rozměrných se nejčastěji zajišťují šrouby nebo závažími. Externí kiosky mají vlastní napájení, protože elektrické sítě nemusí být v dosahu a kabeláž není v těchto případech vhodná.



Obr. 2.2 Celokovový externí kiosek

## 2.3 Interní kiosky

U interního umístění můžeme počítat se stálou teplotou i vlhkostí. Na vandalismus zde není brán takový důraz, protože budovy, kde jsou kiosky umístěny bývají střeženy nebo hlídány průmyslovými kamerami. Napájeny jsou z elektrické sítě kabelem.



Obr.2.3 Kiosek s dotykovou obrazovkou

## 2.4 Na kartu nebo chip

Toto zaopatření zajistí přístup jen oprávněným uživatelům. Do terminálu je nainstalováno čidlo, které dokáže rozeznat jednotlivého uživatele. Dále také mohou obsahovat čtečky bankovních karet nebo čárových kódů.



Obr. 2.4 Kiosek se čtečkou bankovních karet

## 2.5 Pro veřejnost

Přístup není nijak omezen, odpadá nutnost přihlašování. Možnost použití pro širokou veřejnost obvykle na veřejných místech.

## 2.6 Závěsné

Tyto kiosky se vyznačují svými malými rozměry a lehkostí. To však může být bráno jako nevýhoda k zajištění proti odcizení. Za velkou výhodu můžeme považovat dostatečný prostor pro nohy a tím pohodlnější manipulaci se zařízením viz. obr. 2.5. Vzhledem menších rozměrů nejsou přidávány tiskárny a podobná zařízení.



Obr.2.5 Kiosek s ploškou ke psaní

## 2.7 Statické

Jsou to nejčastěji používané kiosky, které se vyznačují svoji rozměrností. Mají největší využití právě díky jejich rozměrům. Stabilitu zaručuje jejich hmotnost, konstrukce nebo mohou být ukotveny.



Obr.2.6 Různé pohledy kiosku

## 2.8 Mobilní

Často se vyznačují menšími rozměry, tím i menšími hmotnostmi a jsou konstrukčně jednoduché. Největší výhodou je jejich mobilita. Malé rozměry však znemožňují přidání tiskáren a jiných zařízení.



Obr. 2.7 Možné barevné provedení

## 2.9 Pro handicapované, pro děti

Tyto kiosky se vyznačují svým tvarem a polohovatelností. Díky prostoru pod obrazovkou může pohodlně obsluhovat toto zařízení i zdravotně postižený, který je na vozíku. Výškově nastavitelnou obrazovku jistě ocení i děti.



Obr. 2.8 Polohovatelný kiosk



## 2.10 Reklamní a mediální panely

Tyto zařízení představují efektivní způsob předávání informací možným zákazníkům a to v různých čekacích prostorách. Mají obvykle větší rozměr obrazovky pro upoutání pozornosti.



Obr. 2.9 Reklamní panel

## 2.10 Terminály sběru dat

Vhodné pro podnikové informační systémy do výrobních společností nebo pro provádění inventur. Jsou malých rozměrů, často také jen do ruky vybavené laserovým snímačem čárových kódů



Obr.2.10 Terminál s laserovým snímačem

## 2.11 Možnosti ovládání

### - Klávesnice

Klávesnice pro informační kiosky jsou často celokovové, aby odolávaly nejen vlivu počasí a změnám klimatických podmínek, ale i nešetrnému zacházení. K pohybu kurzoru zde bývá zabudovaný touch pad.



Obr.2.11 Klávesnice s touch padem



Obr.2.12 Celokovová klávesnice

### - Dotykové displeje

Oproti klasickým klávesnicím je užívání těchto dotykových displejů daleko pohodlnější a jednodušší. Zobrazení virtuální klávesnice umožňují speciálně vyvinuté webové prohlížeče pro informační kiosky (př. software WebTouch).



Obr. 2. 13 Dotykový displej

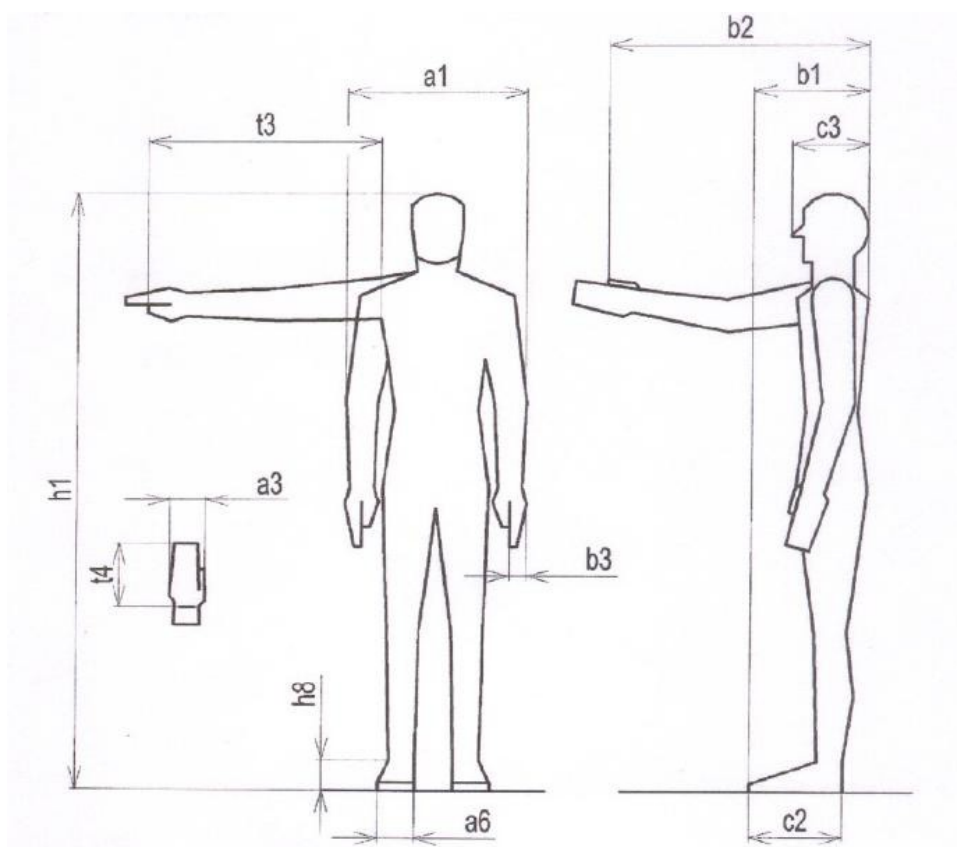
### 3. Návrh vlastního řešení

Při konceptu vlastního řešení se vycházelo z předešlé rešerše a ze zadání bakalářské práce. V této kapitole je uvedena ergonomická studie, některé návrhy tvarů, konstrukce a možnosti odjímání částí informačního kiosku.

#### 3.1 Ergonomická studie

U návrhu ergonomických parametrů je vycházeno z evropských antropometrických údajů měření. Je důležité, aby kiosek rozměrově vyhovoval co největšímu počtu uživatelů a jeho používání bylo pohodlné.

Důležité hodnoty pro návrh jsou hodnoty  $h1$  a  $b2$ . Z hodnoty  $h1$  je určena výška kiosku a hodnota 2 bude určovat dosah pro snadné užívání. Z těchto hodnot je bráno z 95 percentilu.

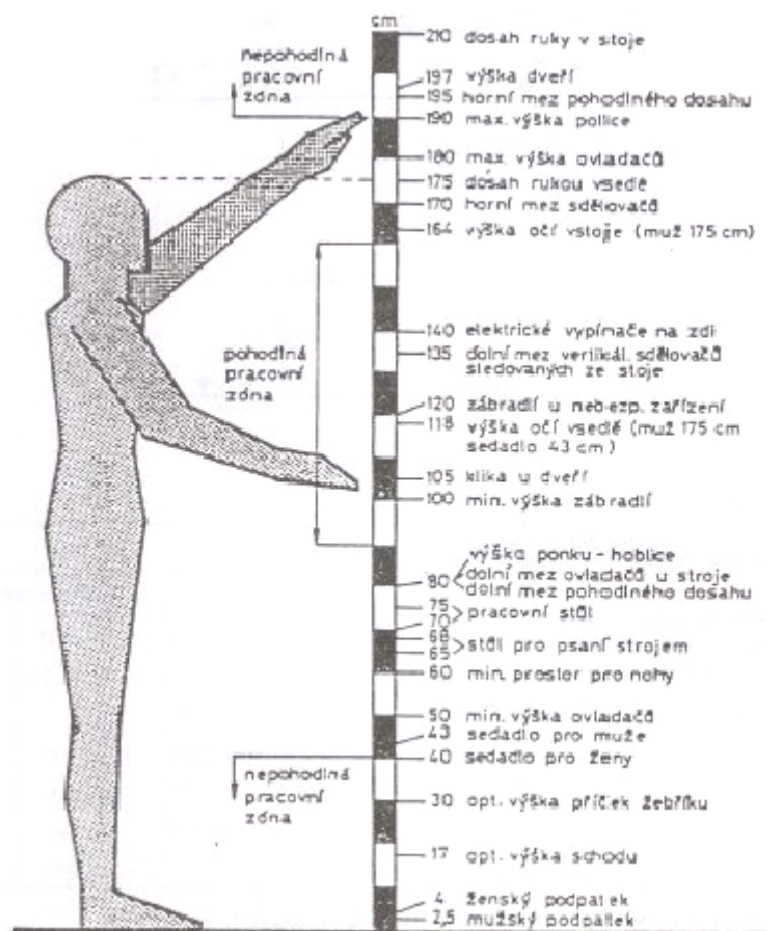


Obr. 3.1 Tělesné rozměry

Základní hodnoty tělesných rozměrů pro střední Evropu		
pro 95%		
Rozměry ( mm )	Muži	Ženy
$h_1$ -Výška vstaje	1860	1750
$b_2$ -Délka předpažení	890	840

Obr. 3.2 Hodnoty tělesných rozměrů

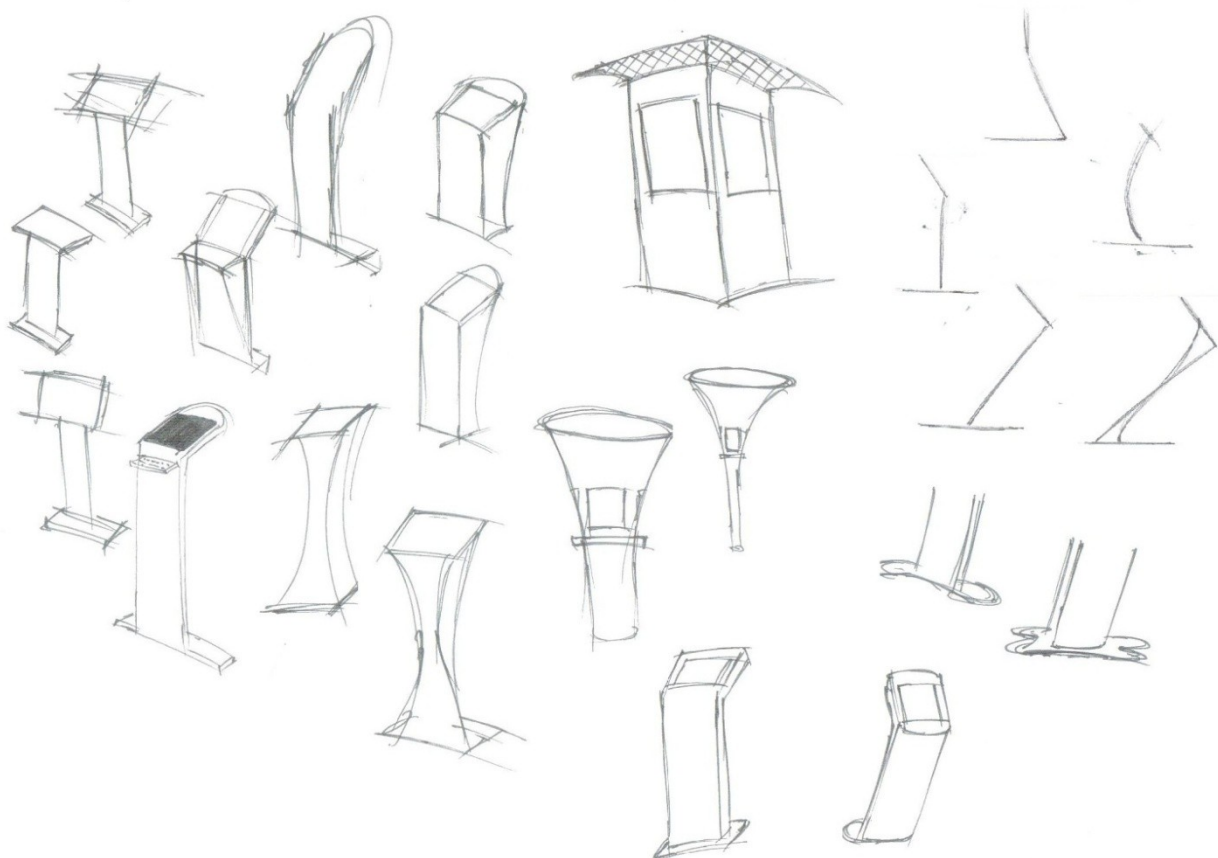
Pohodlná pracovní zóna je znázorněna na obr. 3.3, kde bude umístěn dotykový displej nebo klávesnice. Tato oblast ještě s optimálním natočením displeje zaručuje správné zorné podmínky ( zorné vzdálenosti, úhly ) jakož i správnou orientaci vůbec. Zorné úhly displejů se pohybují kolem  $160^\circ$ . Optimální zorný úhel člověka pro práci ve stoje je  $30^\circ + 10^\circ$ . K úplnému zajištění zorných podmínek bude plně dostačující displej natočit o  $35^\circ$ .



Obr. 3.3 Výškové údaje

### 3.2 Tvarová studie

Při návrzích byl kladen důraz na tvarovou jednoduchost. Jedním z prvních návrhů byl informační kiosk, který by umožňoval práci více uživatelům najednou. Od této varianty bylo upuštěno kvůli větším rozměrům. V dalších návrzích jsou zobrazeny nakloněné displeje a možnosti ovládání. Tyto tvary byly příliš rovné a nezajímavé a z těchto důvodů byl později navržen takový tvar, který je nakloněn na uživatele a působí tak nestabilním dojmem viz. pravá část obr. 3.4. Myšlenka toho všeho, byla umožnit tak uživatelům lepší přístup ke kiosku ve spodní části ( oblast chodidel ).



Obr 3.4 Skice

### 3.3 Materiálové a barevné provedení

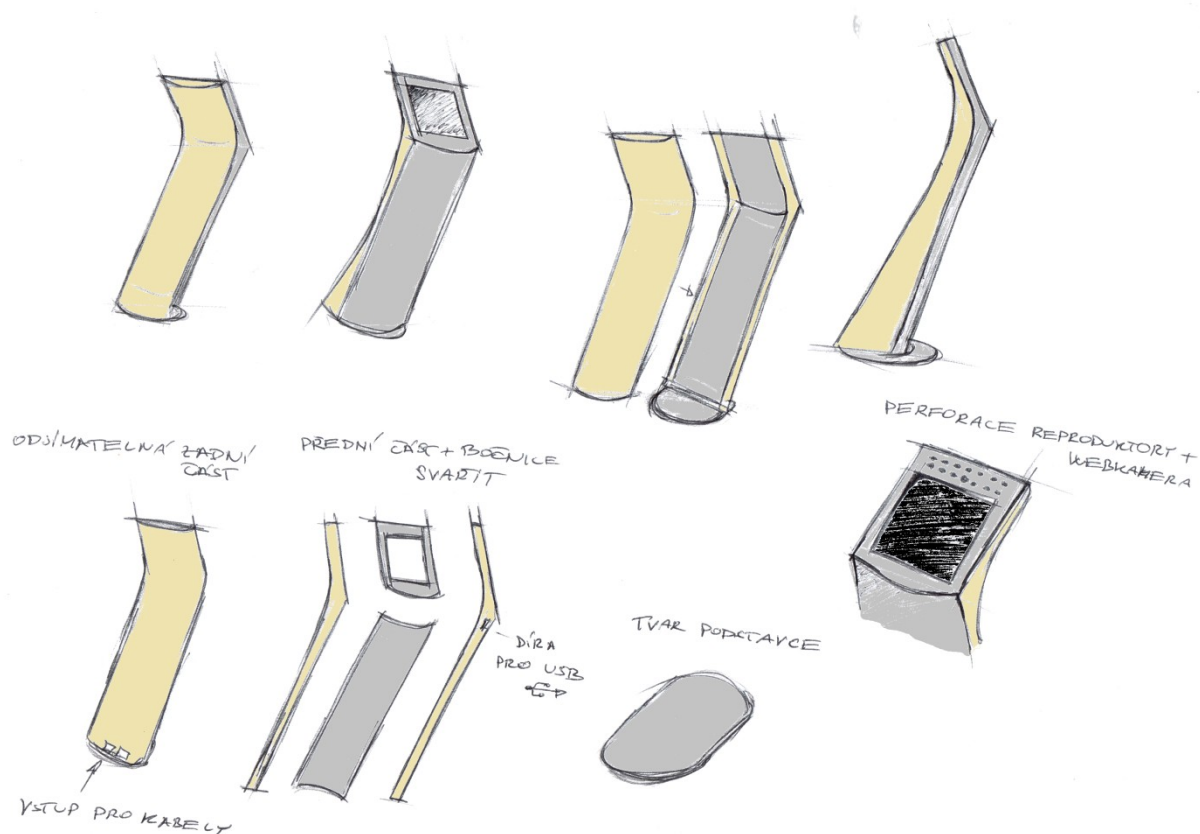
Standartně používaný materiál informačních kiosků je ocelový plech nebo nerezová ocel tloušťky 2mm. Zadní část bude odjímatelná a vyrobená z plastu. Jako závaží lze použít beton, kov, písek. Z ergonomického hlediska jsou informativní barvy modrá, bílá a zelená. I z těchto důvodů bude některá varianta ve zmiňovaných barevných provedení.

## 4. Konečná varianta

V konečném návrhu řešení jsem respektoval zadané cíle a vycházel jsem ze skic a ergonomické studie.

### 4.1 Skice

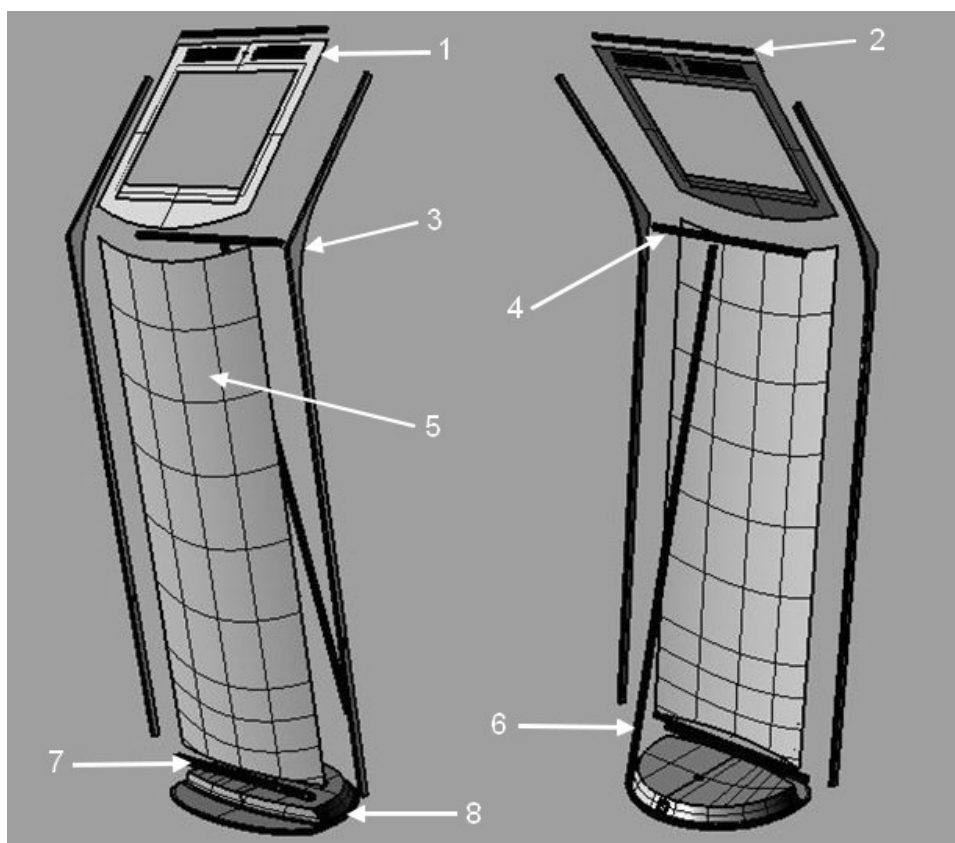
K tomuto tvaru jsem se dopracoval spojením a vyřazováním křivek z předešlých kreseb. Jsou zde spojeny jednoduché oblé křivky a rovné ostré hrany. Oblý tvar je převážně v zadní části kiosku a to po celé délce. Rovné ostré hrany tvoří bočnice a přechod přední části z oblého tvaru na oblast kde je umístěn monitor. Tvar podstavce zabezpečuje stabilitu.



Obr. 4.1 Konečné skice

## 4.2 Konstrukce

Celá konstrukce bude převážně z nerezového materiálu. Přední část je nosná a nerozebíratelná, složena z devíti dílů, které jsou k sobě svařeny. Dva díly jsou z nerezového plechu tloušťky 2 mm, dva díly tvoří bočnice a další tři jsou výstuhy. V zadní části je umístěna vzpěra. Dalším dílem je podstavec, ke kterému jsou ostatní díly přivařeny. Podstavec slouží i jako závaží. Ze zadní části vyhotovené z plastu, je pomocí lamelového zámku umožněn přístup do vnitřku kiosku. Ve spodní části kiosku je přístup pro napájecí kabel. Tento způsob přívodu napětí byl zvolen nejen kvůli většímu docílení prostoru uvnitř kiosku, ale i kvůli možnosti nepřetržitého provozu, který by nebyl možný s použitím vlastního zdroje. Vzhledem k elektrickým zařízením uvnitř kiosku je nutné zajistit větrání a to prouděním vzduchu. Větrací otvory budou umístěny ve spodní části zadního krytu, kde by mohl být situován počítač. Nad prostorem displeje je perforace pro reproduktory a webovou kameru. Rozměr displeje je 19“.

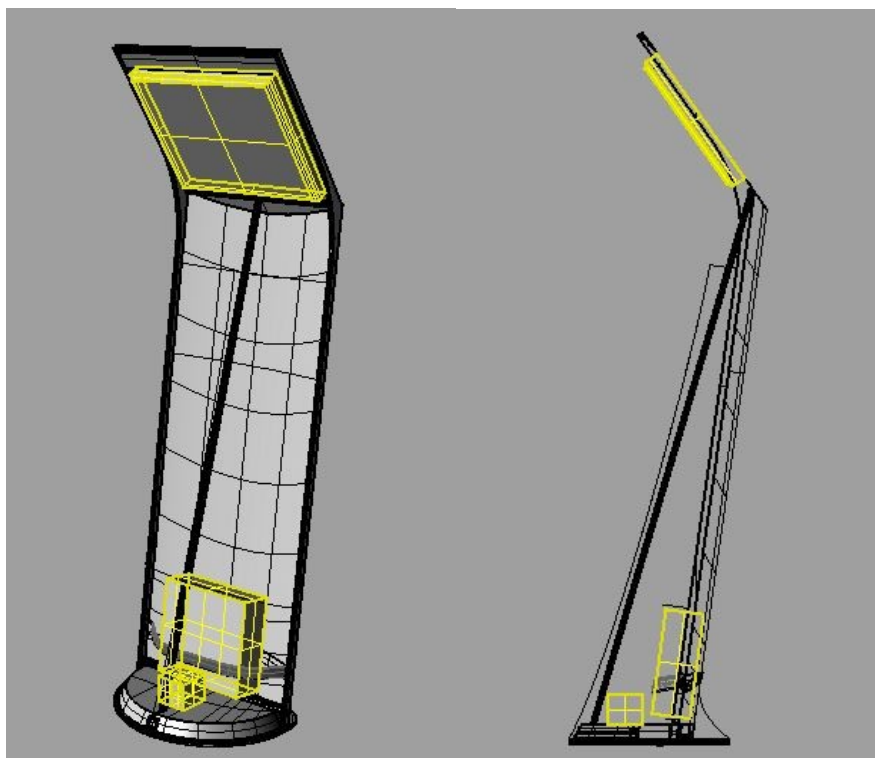


Obr. 4.2 1 - Horní přední část, 2 – výstuha, 3 – bočnice, 4 – výstuha, 5 – dolní přední část, 6 – vzpěra, 7 – výstuha, 8 – podstavec.



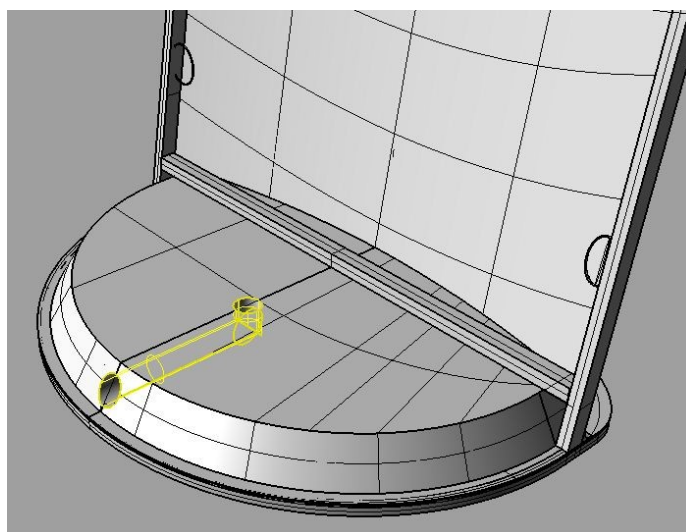
### 4.3 Využití vnitřního prostoru

Prostor uvnitř kiosku by měl být dostatečně velký na to, aby zde mohl být umístěn nejen počítač, ale i další zařízení jako hlavní jistič a zásuvkové pole. Jednodušší, prostorově méně náročná varianta je, že v kiosku bude umístěn v oblasti obrazovky tablet.



Obr. 4.6 Využití vnitřního prostoru

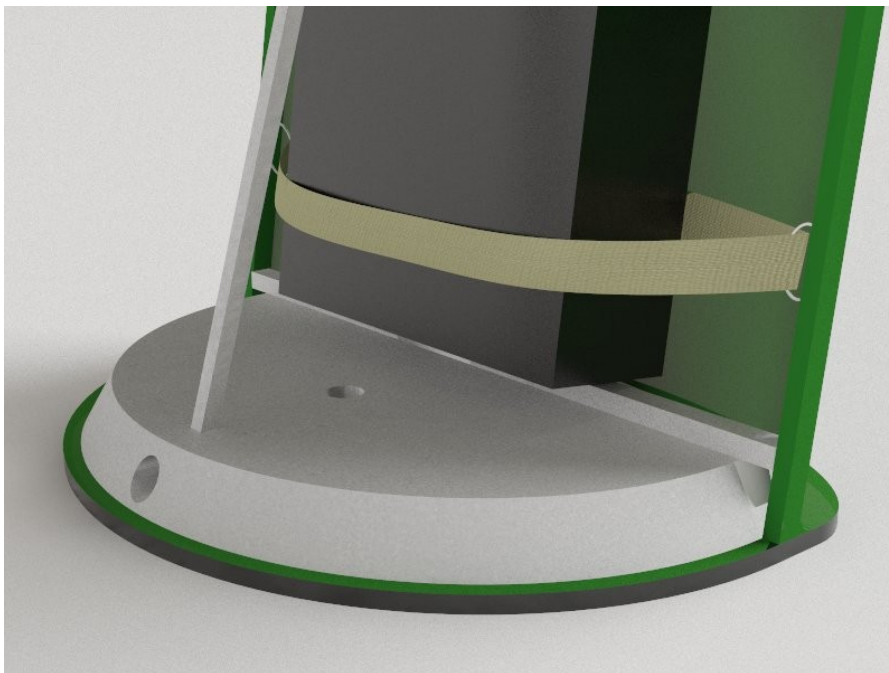
Na dalším obrázku je vidět otvor v podstavci umožňující přívod napájecího kabelu.



Obr. 4.7 Otvor pro kabely



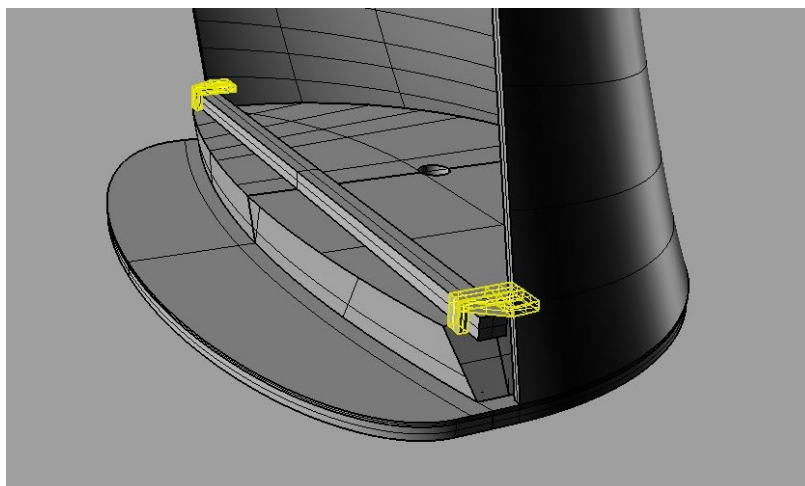
Na obr. 4.8 je zobrazena možnost uchycení počítače. Tu by případně zajišťoval textilní pás, který by byl provléknutý dvěma oky umístěných na bočnicích.



Obr.4.8 Možnost uchycení počítače

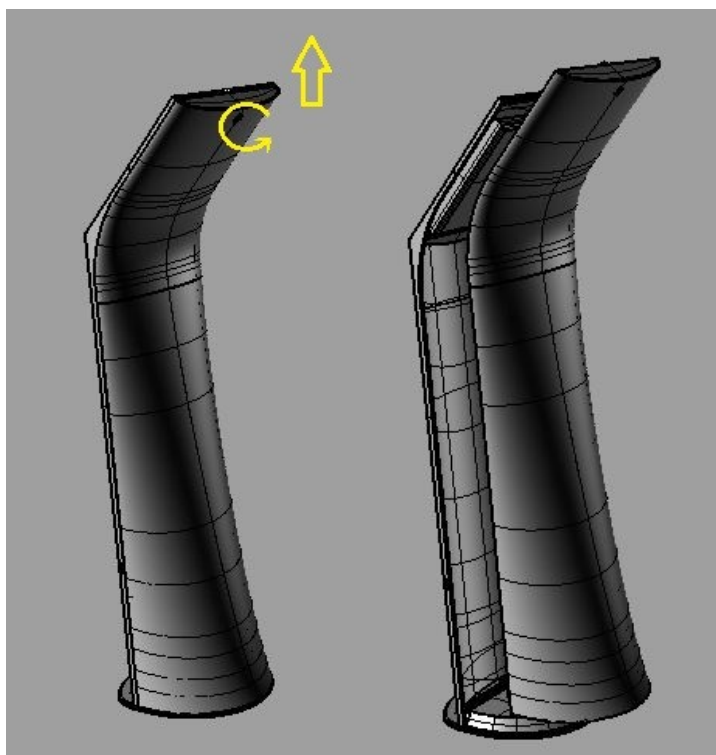
#### 4.4 Způsob otevírání

K tomu způsobu otevírání jsem se postupně dopracoval vyřazováním různých variant otevírání. Bral jsem v potaz jak konstrukčně, výrobně i ekonomicky nejvýhodnější způsob toho otevírání. Byl například řešen přístup v zadní části kiosku rozdělením na tři segmenty. Ty by držely pomocí zajišťovacích kolíků. Tento způsob se ukázal jako zdlouhavý, protože by se musely všechny tři části postupně od horního dílu sundávat. Od této varianty jsem tedy upustil. Konečná varianta je velmi jednoduchá. Zadní kryt tvoří jeden celek, který je vyhotovený z plastu. Způsob odjímání je řešen patkami, které jsou součástí zadního krytu a lamelovým zámkem. Ten je vsunut do díry v zadním krytu a zajištěn pomocí matice. Patky jsou ve spodní části a zapadají do výstuhy jenž je přivařena k podstavci viz. obr. 4.9.



Obr. 4.9 Plastové patky

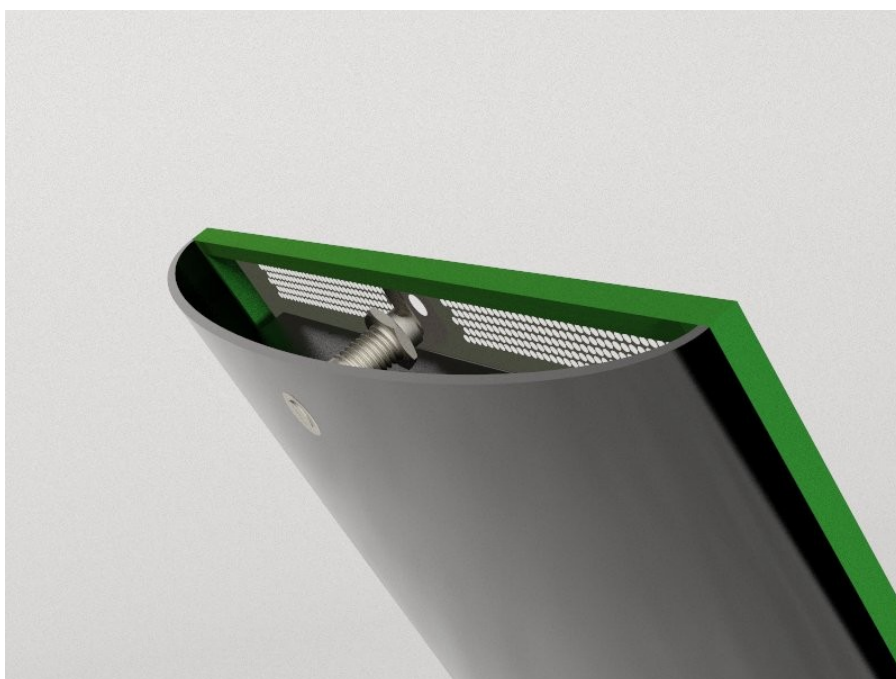
V horní části zadního dílu je pomocí lamelového zámku umožněn přístup do kiosku. Pootočením klíče se odemkne zámek, tím je horní část uvolněna a k úplnému odejmutí zadního krytu stačí nadzvednout tento kryt a to z důvodu patek, které jsou zasunuty do dílu svařenému k podstavci.



Obr. 4.10 Způsob otevírání



Obr. 4.11 Lamelový zámek

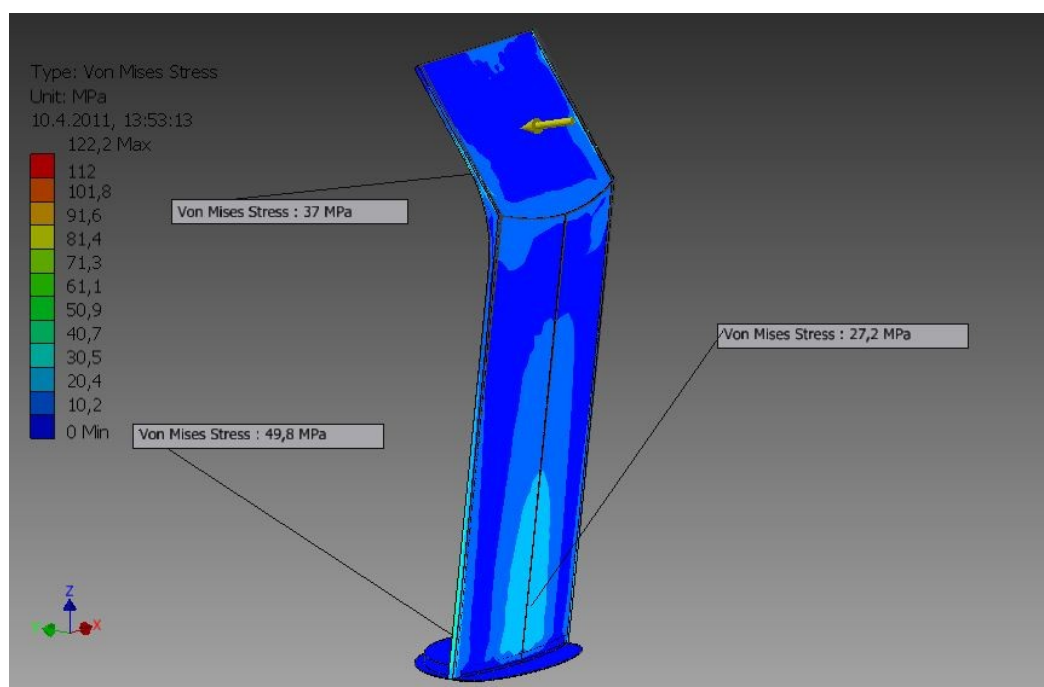


Obr. 4.12 Vizualizace umístění zámku, matice není dotažena

## 5. Pevnostní výpočty

### 5.1 Metoda konečný prvků

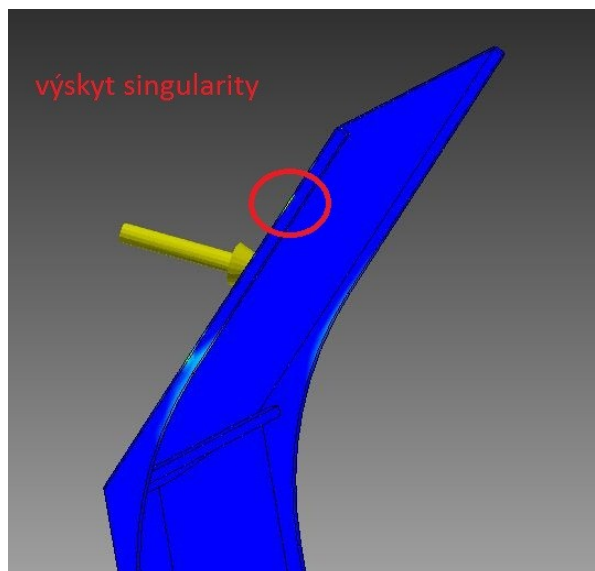
K výpočtu byl použit program Autodesk Inventor Professional. Zatěžující síla působí silou 500 N, což odpovídá síle 50kg. Působí síla je stanoveno v oblasti displeje a vetknutí je v podstavci.



Obr. 5.1 Pevnostní analýza

Na obrázku 5.1 můžeme vidět, že nejvíce namáhaná oblast při působení zadané síly je v dolní oblasti zesílených bočnic. Síla působí na celou plochu horního dílu. Největší naměřené napětí je 49,8 MPa, což bezpečně vyhovuje při mezi kluzu 250 MPa u nerezové oceli. Metoda MKP byla použita na modelu bez vzpěry, kterou z bezpečnostního hlediska přidávám z důvodu nepřiměřenému způsobu zacházení možných uživatelů. Při vyvození vysoké síly by však nedošlo k poruše materiálu, ale k převržení celého kiosku, protože nebude ukotven. Stabilitu bude zajišťovat jeho hmotnost a to především hmotnost a tvar podstavce.

Obr. 5.2 znázorňuje výskyt singularity na ostré hraně. Vzhledem k tomu, že singulární místo leží dále od oblasti zájmu, je možné výsledky na tomto místě zanedbat.

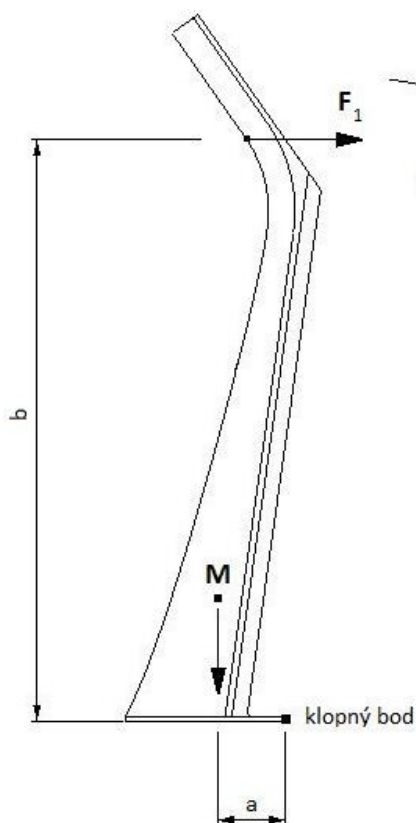


Obr. 5.2 Singularita

## 5.2 Výpočet stability

Síla bude působit ve směru k uživateli, který by chtěl zařízení převrhnout a to kolem klopného bodu. Ten je umístěn na přední hraně podstavce. Uvádím dvě varianty pro dospělého člověka a pro dítě.

Pro dospělého člověka



$M$  – působíště gravitační síly v těžišti

$m$  - hmotnost kiosku

$a$  - vzdálenost od klopného bodu k těžišti

$b$  – vzdálenost od klopného bodu k zatěžující síle

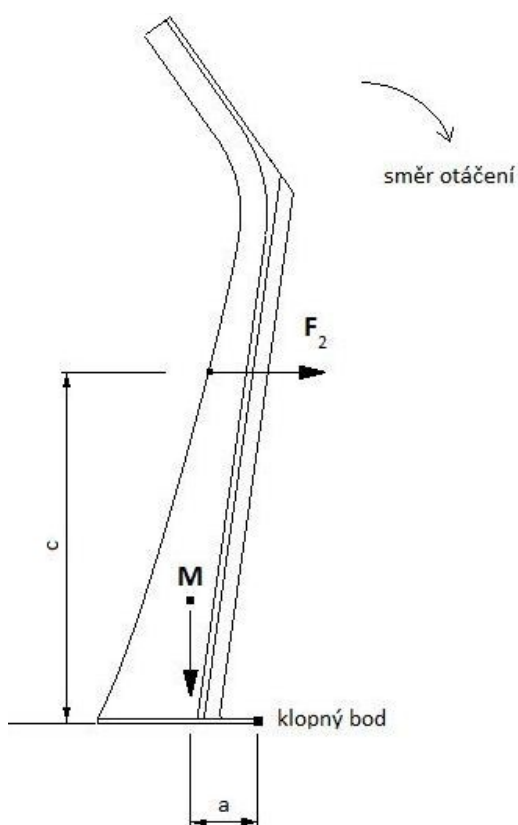
Podmínka rovnováhy

$$(m \cdot g) \cdot a = F_1 \cdot b$$

$$F_1 = \frac{(m \cdot g) \cdot a}{b} = \frac{(60 \cdot 9,8) \cdot 120}{1200} = 58,8N$$

Obr. 5.3 Schéma kiosku

### Pro dítě



$F_2$  – zatěžující síla dítěte

$c$  - vzdálenost od klopného bodu k zatěžující síle  $F_2$

### Podmínka rovnováhy

$$(m \cdot g) \cdot a = F_2 \cdot c$$

$$F_2 = \frac{(m \cdot g) \cdot a}{c} = \frac{(60 \cdot 9,8) \cdot 120}{800} = 88,2 N$$

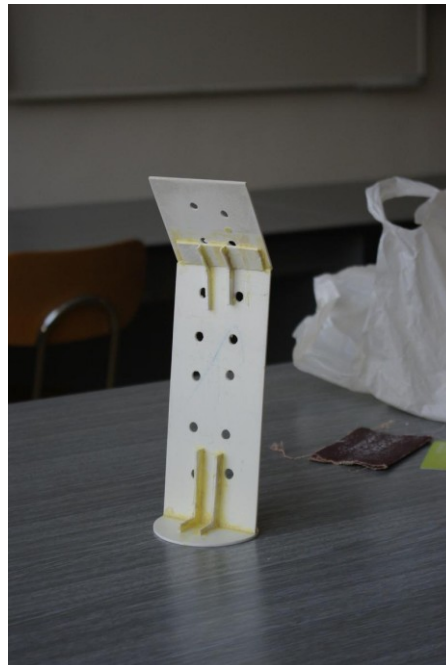
Obr. 5.4 Schéma kiosku

Dospělý má dostatek síly převrhnout i mnohem rozměrnější a těžší zařízení. Vzhledem k větší výšce dospělého tak vzniká delší páka a síla potřebná k převrnutí se může zdát malá. Síly, které budou působit při užívání kiosku jsou však opačné a k této situaci by došlo jen u vandalského chování. Dá se předpokládat, že oblý tvar podstavce by zapříčinil pootočení kolem hrany podstavce místo převržení. Vzhledem ke tvaru bude kiossek umístěn u stěny nebo v rohu místnosti a to zabraňuje převrnutí na opačnou stranu. Vzdálenost od klopného bodu k zatěžující síle  $F_2$  byla zvolena dle vlastního uvážení možné výšky a dosahu dítěte kolem čtyř až pěti let.

## 6. Tvorba fyzického modelu

Součástí této práce byla i tvorba reálného modelu, na kterém jsou nejlépe vidět tvary a křivky celého kiosku.

Prvním krokem bylo nutno vytvořit konstrukci, která by udržela modelářskou hlínu. Pro tuto základní konstrukci jsem zvolil plastovou desku, z níž byly vyřezány jednotlivé díly. Do těchto dílů se vyvrtali díry, které umožňují lepší nanášení šamotu. Vhodnými profily z plastu jsem vyztužil celou konstrukci a ke slepení všech součástí použil toluen. Ten naleptává povrch a poté je možno jednotlivé díly spojit.



Obr. 6.1 Konstrukce modelu



Postupným nanášením a tvarováním hlíny jsem dosáhl požadovaného tvaru. Tento tvar bylo však nutné uhladit, protože ovlivňoval kvalitu povrchu sádrové formy.

Dalším krokem bylo vytvoření sádrové formy. Bylo nutné volit správnou dělicí rovinu, která by zajišťovala snadné odjímání formy. Postupným nanášením sádry na hliněný model byly vytvořeny dva díly formy. Dosedací části jsem zbavil nečistot a celou formu pak natřel vodním sklem, které zabraňuje spojení sádry. Důležité bylo do formy vyvrtat díru pro nálev a k výfuku.

Obr. 6.2 Model z jemného šamotu





Obr. 6.3 Výroba formy

Do vyvrtané díry byla nalita sádra a po dostatečném zatuhnutí byl sádrový odlitek vyjmut z formy. Tento odlitek měl však velké nerovnosti, které bylo nutno tmelit a následně brousit.

Posledním krokem bylo oblepení přední a zadní části modelu. Následovalo lakování a dodatečné broušení.



Obr. 6.4 Nalakovaný model



## 7. Závěr

V bakalářské práci byl řešen návrh stojanu informačního kiosku. Úvod byl zaměřen na seznámení s problematikou, zejména na fungování těchto zařízení.

Součástí bakalářské práce byla rešerše, ve které byly informační kiosky rozděleny dle nejrozličnějších kritérií. Z této rešerše bylo vycházeno při vlastním návrhem řešení.

Při návrhu vlastního řešení bylo důležité brát v potaz ergonomické hledisko. Jednoduchost a funkčnost byly směry, kterými byl celý návrh koncipován. Hodnoty antropometrických měření pomohly stanovit základní rozměry pro jednoduché a pohodlné užívání těchto zařízení. Samotný design vznikl postupným rozkreslováním jednoduchých tvarů.

V další části práce byla uvedena konečná varianta návrhu. Byl zde zobrazen a detailně popsán tvar kiosku, který se skládal z rovných ostrých hran a oblých ploch. Nosná konstrukce byla navržena ke svaření z jednotlivých dílů z nerezové oceli. V této kapitole se řešilo využití vnitřního prostoru kiosku. Vycházelo se ze skutečných rozměrů obrazovky, popřípadě tabletu a počítače. Je zde uvedena i jedna z možností uchycení počítače a samotný tvar podstavce, který má vyvrtanou díru pro přívod napájecího kabele. Dále byl popsán způsob otevírání kiosku a to prostřednictvím lamelového zámku v zadní části.

Při pevnostních výpočtech byly nasimulovány možnosti nepřiměřeného zacházení se zařízením. V první části této kapitoly byl pro výpočet použit program Autodesk Inventor, kde působí síla bylo stanoveno v oblasti displeje a vetknutí v podstavci. V tomto výpočtu se objevila singularita na ostré hraně, kterou bylo možné zanedbat. Dále byl uveden výpočet stability pro dospělého člověka a pro dítě.

V další kapitole je zobrazena tvorba fyzického modelu. Na skutečném modelu je možné nejvíce vidět tvary a celý design kiosku.

Zadané cíle práce byly splněny včetně vizualizací, které jsou uvedeny na závěr bakalářské práce spolu s výkresem sestavy a výrobního výkresu bočnice.



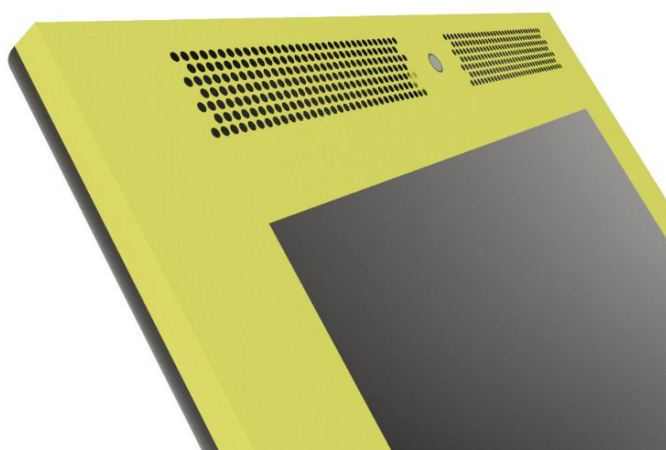
Obr. 7.1 Vizualizace s figurínou



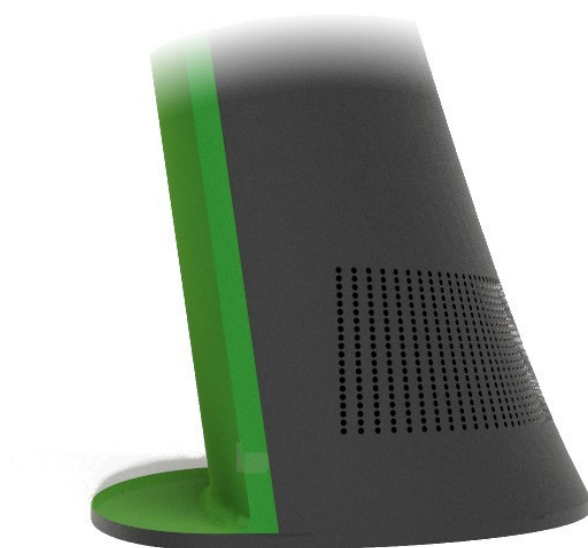
Obr. 7.2 Vizualizace otevírání



Obr. 7.2 Vizualizace zámku



Obr. 7.3 Detail přední části



Obr. 7.4 Perforace zadního krytu



## 8. Seznam použité literatury

KRÁL, M., *Ergonomie a její využití v technické praxi II*, nakladatelství VAVA, Ostrava 1998, ISBN 80-86168-04-2

PETRUŽELKA, J., *Ročníkový projekt. Jak psát bakalářskou práci* [online]. Ostrava: VŠB-TU, 2009

PLCHOVÁ, A., HRUDICKOVÁ, M., *Design v konstrukci strojů návody do cvičení*. 1.vyd.Ostrava: VŠB – TU Ostrava, 2005. 54 s. ISBN 80-248-0794-7

### Internetové zdroje

<http://infos.infos.cz>

<http://www.power.cz>

<http://www.komix.cz>

<http://www.ima.cz>

<http://www.kiosksuite.cz>

<http://www.inkio.eu>

<http://www.touch-kiosk.com>

<http://www.friendlyway.cz>

<http://wiadomosci.wp.pl>

<http://www.uniocel.cz>

[www.multlock.cz](http://www.multlock.cz)

[www.lcdpc.com.cn](http://www.lcdpc.com.cn)

<http://www.apn.cz>

## **9. Seznam příloh**

Výkres sestavy č .v. PRO-419-FS-01

Výrobní výkres č. v. PRO-419-FS-01.02